

Mayat Consulting

Boden • Wasser • Luft

Büro:
53119 Bonn · Siebenbürgenstr. 7
Telefon: 02 28 / 66 70 07
Telefax: 02 28 / 66 70 99
Funk: 0171 / 487 5001

Außenstelle:
46562 Voerde · Kronprinzenstr. 62a

Projekt

Bodenuntersuchung

B-Plan 06.01/II „Busparkplatz Kuhgasse“

Brühl

Auftraggeber

Schmidt-Löffelhardt GmbH & Co. KG

Brühl

Erstellt

Oktober 2003



- Text

1. ZUSAMMENFASSUNG	1
2. AUFGABENSTELLUNG	1
3. GELÄNDEBESCHREIBUNG	2
3.1 TOPOGRAPHIE	2
3.2 GEOLOGIE	2
3.3 HYDROLOGIE	3
3.4 NUTZUNG	3
3.5 AUSDEHNUNG	4
4. DURCHGEFÜHRTE UNTERSUCHUNGEN	4
5. UNTERSUCHUNGSERGEBNISSE	4
5.1 ERGEBNISSE DER HISTORISCHEN RECHERCHE	4
5.1.1 Beprobungslose Detailaufnahme	5
5.1.2 Historische topographische Karten	5
5.1.3 Anwohneraussagen	7
5.2 ERGEBNISSE DER GELÄNDEUNTERSUCHUNGEN	7
5.3 ERGEBNISSE DER CHEMISCHEN UNTERSUCHUNG	8
6. BEWERTUNG DER UNTERSUCHUNGSERGEBNISSE / ANALYTIK	9
6.1 BEWERTUNGSGRUNDLAGEN	9
6.2 GEFÄHRDUNGSPFAD MENSCH	11
6.3 GEFÄHRDUNGSPFAD WASSER	11
6.4 ENTSORGUNG	11
7. VERSICKERUNG	12
7.1 MOMENTANE SITUATION	13
7.2 UNTERGRUNDVERHÄLTNISSE	13
7.3 DURCHLÄSSIGKEITSBEIWERTE (KF-WERTE)	13
7.4 FOLGERUNGEN	14
7.5 ALTERNATIVEN	15
8. EMPFEHLUNG	16

- Chemische Analysen
 - Analytik Boden / Übersicht
 - Analytik Boden / Einige Richt- und Grenzwerte
 - Laborprotokolle
 - Parameterbeschreibungen

- Anlagen
 - 1 Übersichtskarte
 - 2 Lageplan / Luftbild
 - 3 Lageplan / DGK 5
 - 4 historische Entwicklung
 - 5 Übersicht / perspektivische Darstellung
 - 6 Profile
 - Schichtenverzeichnisse
 - Einmaß



1. Zusammenfassung

Im Bereich des Bebauungsplanes 06.01/II „Busparkplatz-Kuhgasse“ wurde eine Bodenuntersuchung durchgeführt. Hierzu wurden historische und thematische Karten ausgewertet, mehrere Sondierungen abgeteuft und vier Bodenanalysen durchgeführt.

Es zeigt sich, dass im zentralen Bereich des von Wald bedeckten Gebietes in den dreissiger Jahren des vergangenen Jahrhunderts eine Abgrabung vorgenommen wurde, die in der Folge teilverfüllt wurde.

Bodenanalysen zeigen, dass in den Verfüllungen leicht erhöhte Gehalte an Kohlenwasserstoffen und Phenolen vorliegen. Bei der Entsorgung von Erdaushub ist zu beachten, dass es zu Überschreitungen des z 1.1-Wertes kommt.

Der Untergrund besteht aus Ton, der als schlecht wasserdurchlässig anzusehen ist. Eine Installation von Versickerungsanlagen ist nicht statthaft.

Aus bodenkundlicher Sicht verbleibt im Falle einer Umnutzung zu einem Parkplatz ein flächenhaftes Versickern. Entsprechende einzuhaltende Rahmenbedingungen werden genannt.

Ansonsten ist nur ein Fassen und Ableiten der auftreffenden Niederschläge denkbar.

2. Aufgabenstellung

Mit Schreiben vom 25.09.2003 hat die Schmidt-Löffelhardt GmbH & Co. KG das Consulting Büro Mayat in Bonn beauftragt, eine Bodenuntersuchung im Bereich des Bebauungsplanes 06.01/II „Busparkplatz-Kuhgasse“ durchzuführen. Der Untersuchungsumfang wurde im Vorfeld der Untersuchungen mit der Stadtverwaltung Brühl abgestimmt.

Dieser Bereich wird bisher als Waldgebiet genutzt.

Es ist angedacht, diese Fläche umzunutzen und zu einem Parkplatz umzugestalten.

Im Rahmen dieser Untersuchung ist zum einen zu klären, ob in dem Untersuchungsgebiet Bodenmassen lagern, die Belastungen aufweisen. Zum anderen soll in einem ersten Untersuchungsschritt geklärt werden, ob aus bodenkundlicher Sicht eine Versickerung von Niederschlagswässern in Versickerungsanlagen möglich ist.



3. Geländebeschreibung

Das Untersuchungsgebiet liegt in der

- Stadt Brühl
- Gemarkung Badorf
- Flur 17
- Flurstück 921

3.1 Topographie

Das Untersuchungsgebiet liegt am Randbereich der Ville, die hier nach Osten zum Rheintal hin abfällt.

Ein orientierender Eindruck ist der Anlage zu entnehmen.

Die Umgebung weist ein nach Norden bis Nordosten hin ausgerichtetes Gefälle auf.

Das eigentliche Untersuchungsgebiet ist relativ uneben. Im Westen verläuft ein etwa drei Meter hoher Erdwall. Hieran schliesst sich eine Senke an, die etwa 2 Meter tief ist. Hier nach steigt das Gelände wieder leicht an, um dann zu einer ausgeprägten, etwa sechs Meter tiefen Senke abzufallen. Nach Osten hin steigt diese wieder in einer steilen Böschung an. Danach fällt das Gelände wieder deutlich ab. Dieses Gefälle setzt sich dann nach Osten ausserhalb des Untersuchungsgebietes fort.

3.2 Geologie

Das Untersuchungsgebiet gehört zu der Ville, einer Horststruktur, deren Untergrund aus tertiären tonigen Schichten besteht.

Diesen aufgelagert sind die Braunkohleablagerungen, die Mächtigkeiten von mehreren – zig Metern erreichen können. In der benachbarten Grube Berggeist wurde, laut Erläuterungen der geologischen Karte von 1937, folgender Schichtenaufbau ermittelt:

bis 9 m unter Gelände Hauptterrasse: Sand, Kies, grober Schotter

bis 25-30 m unter Gelände Braunkohle

bis 30-35 m unter Gelände Ton, grauweiß

Zum Rand der Ville, also zum Untersuchungsgebiet hin, ist damit zu rechnen, dass das Braunkohlenfeld ausläuft. Hier dürfte dann der tertiäre Ton austreichen. Unmittelbar am Beginn des Abhanges können noch Kiese und Sande der Hauptterrasse anstehen. Aufgelagert kann hier dann noch Löss auftreten.



3.3 Hydrologie

Die hydrologische Situation lässt sich aus den geologischen Gegebenheiten ableiten.

Die tonigen tertiären Lagen bilden den Grundwasserstauer, die auflagernden Braunkohleschichten bzw. Terrassenschotter den Grundwasserleiter. Aufgrund der Ausrichtung des Untergrundes der Ville ist grundsätzlich von einer nach Nordwesten gerichteten Grundwasserfließrichtung auszugehen.

Im engeren Untersuchungsgebiet ist zusätzlich die Nähe zum Abhang der Ville zu betrachten. In diesen haben sich oberirdisch abfließende Gewässer eingeschnitten und eine Reihe von Tälern geschaffen. Letztlich ist auch der Einschnitt, durch den die Autobahntrasse herab von der Ville in die Rheinebene führt, als solches Tal zu sehen.

Durch die intensiven anthropogenen Einwirkungen im Umfeld des Untersuchungsgebietes ist von einer gestörten Grundwassersituation auszugehen.

So ist im Untersuchungsgebiet selber durch die anthropogen bedingte Senke von veränderten hydrologischen Verhältnissen auszugehen.

Im Untersuchungsgebiet gibt es keine Hinweise auf eine Ansammlung von Wasser, erkennbar an Versumpfungen oder einer Seenbildung. Ein oberirdischer Abfluss ist nicht erkennbar, somit ist von einer Versickerung des anfallenden Niederschlagswassers in den Untergrund auszugehen.

An Oberflächengewässern ist jenseits der Autobahn der Berggeistweiher vorhanden.

Es erscheint allerdings unwahrscheinlich, dass eine nennenswerte hydraulische Verbindung zum Untersuchungsgebiet besteht.

Folgt man dem Gefälle der Umgebung, so verläuft in nördlicher Richtung der Lenterbach. Dieser wird unter dem Phantasialand verrohrt geführt und tritt nördlich des Parkplatzes wieder zu Tage.

Nach Wissenstand des Unterzeichners gehört das Untersuchungsgebiet zu keinem Wasserschutzgebiet.

3.4 Nutzung

Das Untersuchungsgebiet besteht aus Waldfläche, die augenscheinlich aber nicht forstwirtschaftlich genutzt wird.



Im äussersten Osten reicht das Untersuchungsgebiet in ein landwirtschaftlich genutztes Gebiet hinein.

Nördlich des Geländes befinden sich jenseits der Kuhgasse die ausgedehnten Parkplätze des Phantasialandes. Unmittelbar südlich verläuft die Autobahn A 553. Im Osten schliessen sich landwirtschaftlich genutzte Flächen an.

3.5 Ausdehnung

Das Untersuchungsgebiet nimmt eine Fläche von etwa 250 * 50 m, also 12.500 m² ein.

4. Durchgeführte Untersuchungen

- Arbeitsumfang

Der Arbeitsumfang dieser Untersuchung wurde im Vorfeld mit der Stadtverwaltung Brühl abgestimmt:

- Auswertung von historischen und thematischen Karten
- Abteufen von 5 Rammkernsondierungen
- Analyse von 4 Bodenproben

- Zeitplan

Die Untersuchung zeigte folgenden Zeitablauf:

- Auftragserteilung..... 25.09.2003
- Geländearbeit..... 27.09.2003
- Zustellung letzter Analysenergebnisse.....20.10.2003
- Gutachtenübergabe.....27.10.2003

Die analytischen Arbeiten wurden von dem Material- und Umweltlabor GmbH & Co. KG in Troisdorf durchgeführt.

5. Untersuchungsergebnisse

5.1 Ergebnisse der historischen Recherche

Die Beschreibung der historischen Entwicklung eines Geländes kann Auskunft geben über möglicherweise angeschüttete Materialien, ehemalige gewerbliche Nutzungen u.ä. und so Verdachtsmomente hinsichtlich möglicher Bodenbelastungen aufzeigen.



5.1.1 Beprobungslose Detailaufnahme

Im Rahmen einer Beprobungslosen Detailaufnahme benachbarter Teilstücke des Bebauungsplanes 06.01 wurde vom Unterzeichner eine Dokumentation der historischen Entwicklung dieser Teilstücke vorgenommen.

Das jetzt zu untersuchende Gebiet liegt ausserhalb der seinerzeit betrachteten Flächen.

Folgende Einzelinformationen können aus der genannten Untersuchung für die jetzt zu untersuchende Fläche genannt werden:

Die Umgebung gehört zu einem ehemaligen Braunkohlenabbaugebiet. Der Abbau begann im 19. Jahrhundert und reichte bis in die 30er Jahre des vergangenen Jahrhunderts. Das eigentliche Untersuchungsgebiet gehörte offensichtlich zu den Ausläufern des Abbaues der Grube Lukretia.

5.1.2 Historische topographische Karten

Dem Unterzeichner liegen die alten Ausgaben der TK 25 des Blattes Bornheim sowie die geologische Karte vor.

Anhand dieser Kartenwerke lässt sich eine Darstellung der Historie erstellen.

Die entsprechenden Kartenausschnitte finden sich im Anhang.

1893

Das Untersuchungsgebiet ist augenscheinlich ungenutzt. Südlich ist ein Senke verzeichnet. Ausserhalb des dargestellten Ausschnittes ist in dem Kartenwerk vermerkt, dass es sich um eine Torfgrube handelt.

1926

Die Situation im eigentlichen Untersuchungsgebiet ist annähernd unverändert. In der Umgebung ist der nunmehr eingesetzte intensive Braunkohlenabbau zu erkennen. Unmittelbar nördlich des Untersuchungsgebietes verläuft eine Bahnlinie, ansonsten ist eine Auswirkung des Braunkohlentagebaues in das Untersuchungsgebiet hinein nicht feststellbar.



1938

In der Zwischenzeit ist in dem Untersuchungsgebiet und südlich anschliessend ein Aushub vorgenommen worden, so dass eine leichte Senke vorliegt.

Diese reicht bis an die zwischenzeitlich errichtete Kuhgasse.

Es ist nicht erkennbar, dass die Abgrabung in einem räumlichen Zusammenhang mit dem weiter südlich betriebenen Braunkohlentagebau steht.

Auffällig ist, dass schon eine Signatur für Wald in der Senke verzeichnet ist. Somit muss der Aushub schon eine Weile zurückliegen.

1970

Die Situation im Untersuchungsgebiet ist unverändert. Einzig die Kuhgasse scheint ausgebaut zu sein, so dass der nördliche Rand der Senke etwas verschoben erscheint.

1975

Die Situation ist unverändert. Unmittelbar südlich des Untersuchungsgebietes ist die projektierte Autobahntrasse verzeichnet.

1980

Die Autobahn ist zwischenzeitlich gebaut worden und schneidet das Untersuchungsgebiet von dem südlichen Teil der Senke ab.

1999

Diese aktuelle Ausgabe zeigt gegenüber der vorherigen Ausgabe keine Veränderungen.

Fasst man alle Auswertungen zusammen, so zeigt sich, dass zu Anfang der dreissiger Jahre des vergangenen Jahrhunderts eine Senke im Untersuchungsgebiet ausgehoben wurde. Dieser Aushub betraf den zentralen Bereich.

Im Westen und Osten dürften noch unbeeinflusste Gebiete vorliegen.

Welchem Zweck der Aushub diene, lässt sich nicht eindeutig belegen. Es dürfte sich aber um einen Abbau von Braunkohle oder Torf gehandelt haben. Dieser erfolgte aber offensichtlich nicht in einem industriellen Massstab.

Folgt man den Einzeichnungen, so hat keine Wiederverfüllung stattgefunden.



5.1.3 Anwohneraussagen

Während der Geländearbeiten ergab sich ein Gespräch mit einem Anwohner. Dieser äusserte, dass in dem Untersuchungsgebiet eine Abgrabung bestanden habe. Der von ihm geschilderte Umfang der Abgrabung deckt sich mit den Angaben der gerade beschriebenen Kartenangaben.

Im zentralen Bereich der Senke habe eine Teilverfüllung stattgefunden, die allerdings nicht bis an die Oberkante des umliegenden Geländes erfolgt sei.

5.2 Ergebnisse der Geländeuntersuchungen

Am 27.09.2003 wurden die Geländearbeiten bei trockener Witterung durchgeführt.

Die Beprobung erfolgte mittels Rammkernsondierungen, die einen Durchmesser von 60 und 50 mm aufwiesen. Die Verteilung der Sondierungen erfolgte so, dass ein repräsentatives Bild der Bodensituation gezeichnet werden kann.

Die Bohrerergebnisse zeigen, dass sich das Untersuchungsgebiet hinsichtlich der Bodenbeschaffenheit unterteilen lässt.

Die Sondierungen 9 und 10 weisen einen dünnen humosen Oberboden auf. Hierunter lagert bei RKS 9 etwa einen Meter mächtig ein Gemenge aus Sand und Schluff, unter dem bis in eine Tiefe von drei Metern ein toniger Schluff lagert, der einzelne Sand und Humus-Einlagerungen aufweist. Bis zur Endtiefe von 6 Metern findet sich Ton, in dem Zentimeter mächtige humose Einschaltungen festzustellen sind.

Bei RKS 10 wird dieser Ton unmittelbar unter dem humosen Oberboden erbohrt. Betrachtet man die Geländesituation, so ist nicht auszuschliessen, dass bei RKS 9 in den obersten Schichten umgelagerte Materialien erbohrt wurden.

Dieser östliche Teil des Untersuchungsgebietes ist zusammengefasst aber als frei von Anschüttungen anzusehen. Die erbohrten Materialien weisen keinerlei anthropogene Beimengungen wie Bauschutt oder Aschen auf, sind also aus Sicht eventueller Bodenverunreinigungen als unbedenklich anzusehen. *S. Sellyval, RKG*

Sondierung 11 liegt inmitten der im Gelände deutlich ausgeprägten Senke. Das Einmass zeigte, dass der Boden der Senke etwa 5 bis 6 Meter unterhalb der Umgebung liegt.

Unterhalb des wenige Dezimeter mächtigen Oberbodens lagert bis zur Endtiefe von 5 Metern Ton, in dem in dünnen Lagen humose Anteile eingeschaltet sind.



Auch hier ist aus Sicht eventueller Bodenbelastungen keinerlei Gefahrenpotenzial erkennbar.

Bei den Sondierungen 12 und 13 wurden in einer Mächtigkeit von mehreren Metern angeschüttete Materialien erbohrt. Diese bestehen in der Hauptsache aus Sanden und Kiesen, denen in geringen Mengenanteilen Bauschutt und vereinzelt Aschen beigemischt sind.

Die Mächtigkeit der Ablagerungen beträgt etwa fünf bis sechs Meter. Dieses ergibt in etwa die Höhenlage des Bodens der Senke, in der RKS 11 liegt. Somit kann davon ausgegangen werden, dass es sich hier um eine Teilverfüllung einer ehemals grösseren Senke handelt. Die Zusammensetzung der erbohrten Materialien lässt kein besonders erhöhtes Gefahrenpotenzial hinsichtlich möglicher Bodenbelastungen erkennen. Punktuell können erhöhte Schadstoffgehalte aufgrund der anthropogenen Beimengungen aber nicht ausgeschlossen werden.

Fasst man die Sondiererergebnisse zusammen, so zeigt sich, dass im Untersuchungsgebiet im zentralen Bereich eine Senke bestand, die teilverfüllt wurde.

Die anstehenden Bodenmassen setzen sich in der Hauptsache aus bindigen, zumeist tonigen Korngrössen zusammen.

Hinsichtlich der Eignung dieser Bodenmassen zur Installation von Versickerungsanlagen ist von einer denkbar schlechten Zusammensetzung auszugehen.

Die Teilverfüllung der Senke setzt sich aus einem Sand-/Kies Gemisch mit geringen anthropogenen Beimengungen zusammen, ohne dass hieraus ein nennenswertes Gefahrenpotenzial hinsichtlich Bodenbelastungen abgeleitet wird.

5.3 Ergebnisse der chemischen Untersuchung

Die erbohrten anstehenden Materialien zeigten keinerlei Hinweise, dass ihnen ein erhöhtes Gefahrenpotenzial hinsichtlich Bodenverunreinigungen zuzusprechen ist. Auch die Auswertung der Historie des Geländes ergab keine Hinweise, dass das Gelände in einer Weise genutzt wurde, dass eine Beeinträchtigung der anstehenden Bodenmassen zu erwarten ist. Daher brauchten diese Massen nicht in die Analytik einbezogen werden.

Näher zu betrachten sind demgegenüber die angeschütteten Materialien.



Dies betraf die Sondierungen 12 und 13.

Bei Sondierung 12 wurde die Bohrstrecke in der Auffüllung in drei Teilabschnitte unterteilt, die dann jeweils analytisch untersucht wurden.

Bei RKS 13 wurde demgegenüber eine Mischprobe der obersten drei Meter erstellt, die dann analytisch untersucht wurde.

Eine Übersicht über die ermittelten Gehalte findet sich in der Anlage.

Es zeigt sich, dass die Gehalte der überwiegenden Anzahl der untersuchten Parameter als unauffällig angesehen werden kann.

Vereinzelt finden sich leicht erhöhte Gehalte an Schwermetallen. Nennenswert ist der durchgängig leicht erhöhte Gehalt an Kohlenwasserstoffen. Als Maximum werden 387 mg/kg erreicht. Ein Erklärungsansatz für diese Werte kann nicht gegeben werden.

Gleichzeitig sind in allen Proben Phenole nachgewiesen worden. Die Gehalte bewegen sich allerdings auf einem sehr geringen Niveau. Als Maximum werden 0,06 mg/l nachgewiesen. Eine eindeutige Zuordnung der Herkunft dieser Gehalte kann nicht abgeleitet werden. Da Braunkohlen Phenole enthalten, ist auch eine geogene Quelle denkbar.

6. Bewertung der Untersuchungsergebnisse / Analytik

6.1 Bewertungsgrundlagen

Die Bewertung tieferliegender Schichten hat in erster Linie das Schutzgut Grundwasser zu berücksichtigen.

Eine Auflistung von Prüfwerten zur Einschätzung analytisch ermittelter Schadstoffgehalte findet sich im Anhang der „Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV)“, Juli 1999. Diese beziehen sich allerdings ausschließlich auf den Kapillarsaum zwischen wassergesättigtem und ungesättigtem Bereich und dementsprechend auf Eluatgehalte.

Da eine Beprobung dieses Wassers aus dem Kapillarsaum selten möglich ist, ist abzuschätzen, ob die in den höheren Schichten nachgewiesenen Schadstoffgehalte zu einer entsprechenden Belastung des Sickerwassers führen können. Zur Erstellung einer solchen Prognose stehen zum jetzigen Zeitpunkt noch keine anerkannten Verfahren zur Verfügung. Somit ist eine gutachterliche Abschätzung gefordert, ob eine entsprechende Belastungssituation zu erwarten ist.



Hilfsweise werden zur ersten Einschätzung der ermittelten Schadstoffgehalte in den tieferliegenden Bereichen die folgenden Werte herangezogen:

Von der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) wurden 1994 „Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen -Technische Regeln-“ erarbeitet (neueste Ausgabe November 1997). Hier werden für Rest- oder Abfallstoffe Einbauklassen für die Wiederverwertung festgelegt. Maßgebend ist hierbei in der Regel das Schutzgut Grundwasser.

Für die vorliegende Untersuchung sind folgende Einbauklassen und deren Zuordnungswerte von Bedeutung:

- Z 0: Uneingeschränkter Einbau - Die Schadstoffgehalte in den Reststoffen/Abfällen sind vergleichbar mit der geogen bedingten Hintergrundbelastung.
- Z 1.1: Eingeschränkter, offener Einbau - Die Schadstoffgehalte lassen auch unter ungünstigen hydrogeologischen Bedingungen keine nachteilige Veränderung des Grundwassers erwarten.
- z 2 : Obergrenze für den Einbau von Boden mit definierten technischen Sicherungsmaßnahmen

Bei den in dieser Liste festgelegten Zuordnungswerten handelt es sich um Vorsorgewerte, die in erster Linie für das Stoffrecycling eingesetzt werden sollen. Sie gelten nicht für die spezifische Vorgehensweise im Altlastenbereich, wie z. B. für die Gefahrenbeurteilung, der Ermittlung von Sanierungsnotwendigkeiten o. ä.

Für eine Einschätzung der Entsorgungsmöglichkeit eventuell anfallenden Erdaushubes geben diese Werte Auskunft über den zu wählenden Entsorgungsweg.

Schadstoffe im Oberboden können über mehrere Wege eine Gefährdung bewirken:

So ist eine direkte Aufnahme durch Menschen oder Tiere denkbar, genannt sei das Einatmen von Stäuben oder das Verschlucken von Bodenpartikeln durch Kleinkinder.

Eine indirekte Aufnahme ist möglich durch den Verzehr von Pflanzen, die in dem Boden wachsen und Schadstoffe aufgenommen haben.

Eine verbindliche Auflistung von Prüfwerten, unterteilt nach verschiedenen Nutzungsszenarien, findet sich im Anhang der „Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV)“, Juli 1999.

Dabei ist definiert, dass ein Unterschreiten der Prüfwerte die Folgerung zu lässt, dass ein Verdacht auf eine schädliche Bodenverunreinigung oder Altlast ausgeräumt ist.



Bei einem Überschreiten der Prüfwerte ist zu entscheiden, ob weitergehende Untersuchungen in Form einer Detailuntersuchung angezeigt sind.

6.2 Gefährdungspfad Mensch

Für die Beurteilung, ob im Boden enthaltene Schadstoffgehalte eine Gefährdung für Menschen darstellen, ist in erster Linie der Oberboden zu betrachten.

Eine explizite Untersuchung des Oberbodens wurde nicht vorgenommen, da momentan keine Nutzung des Geländes statt findet und im Falle der geplanten Umnutzung von einer intensiven Veränderung der Oberfläche auszugehen ist.

Die anstehenden Erdmassen sind aber als gänzlich unbedenklich einzustufen. Auch die angeschütteten Materialien weisen keine Gehalte auf, die als bedenklich anzusehen sind. So werden für alle Parameter, die in der Bundes-Bodenschutz-Verordnung genannt werden, die Werte für das Nutzungsszenario Wohnbebauung eingehalten. Das Nutzungsszenario Kinderspielflächen weist einen Prüfwert für Blei von 200 mg/kg auf. In einer der untersuchten Proben wurde ein Gehalt von 202 mg/kg nachgewiesen.

Somit wäre auch dieses Nutzungsszenario durchaus denkbar.

Die leicht erhöhten Gehalte an Kohlenwasserstoffe und Phenolen stellen, insbesondere unter Berücksichtigung der geplanten Umnutzung zu einem Busparkplatz, kein Gefahrenpotenzial dar.

6.3 Gefährdungspfad Wasser

Hinsichtlich der Beurteilung des Gefährdungspfades Wasser ist in erster Linie an eine Durchsickerung der angeschütteten Materialien zu denken.

Die Zusammensetzung der Materialien und auch die analytischen Werte lassen kein nennenswertes Gefährdungspotenzial hinsichtlich einer Verunreinigung von Sickerwässern erkennen.

6.4 Entsorgung

Die im Bereich der Sondierungen 12 und 13 angetroffenen Materialien weisen Gehalte auf, die Überschreitungen des z 1.1 Wert darstellen, wobei aber durchgängig der z 1.2-Wert eingehalten wird. Dementsprechend wäre ein Wiedereinbau unter gewissen Rah-



menbedingungen zulässig. Genannt sei die Lage ausserhalb eines 'Trinkwasserschutzgebietes, ausreichender Abstand zum Grundwasser, unsensible Nutzung u.ä.

Falls ein Auskoffern der angeschütteten Erdmassen angedacht wird, sollte durch weitergehende Analysen geklärt werden, ob der Gehalt an Phenolen geogenen Ursprunges ist. In diesem Fall wäre er für die Einstufung in die Zuordnungsklassen irrelevant.

Die anstehenden Bodenmassen können als unbelastet gelten.

7. Versickerung

Bestandteil des Auftrages ist die Prüfung, ob das Gelände zur Installation von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser geeignet ist.

Auf einer Fläche auftreffendes Niederschlagswasser wird bei begrünten Flächen im Oberboden gespeichert und von den Pflanzen aufgenommen oder es verdunstet. Ein Teil des Wassers gelangt nach Passage des Oberbodens in die Tiefe und erreicht das Grundwasser. Bei dieser Sickerpassage erfolgt eine Filterung und Reinigung des Wassers.

Wird nun eine Fläche bebaut, so entstehen versiegelte Bereiche, in denen das Wasser gesammelt und abgeleitet wird.

Dies kann durch Einleitung in einen Vorfluter oder in die Kanalisation erfolgen.

In diesen Fällen erfolgt keine Reinigung oder Zwischenspeicherung.

Anzustreben ist möglichst eine Versickerung an Ort und Stelle, um so den fliessenden Gewässern die Spitzenbelastungen zu nehmen und zum anderen für eine Grundwassererneuerung zu sorgen.

Zu unterscheiden ist zwischen einer flächenhaften Versickerung, wie sie üblicherweise natürlich vonstatten geht und der Versickerung in baulichen Anlagen, die der gezielten Ableitung in Untergrund dienen. Zu nennen sind Mulden oder Rigolen.

Letzteres führt dazu, dass in den Bereichen, in denen die Versickerung erfolgt, eine erhöhte Wassermenge anfällt.

Im Rahmen von Bodenuntersuchungen ist zu klären, ob der Untergrund geeignet ist, diese punktuell oder kleinräumig stärker anfallenden Wassermengen aufzunehmen.



Des Weiteren sind noch einige weitere Punkte zu beachten. Genannt sei ein ausreichender Abstand zum Grundwasser, um eine ausreichende Filterwirkung zu gewährleisten oder ein ausreichender Abstand zu Gebäuden, um Gebäudeschäden zu verhindern.

Eine Richtschnur zur Bearbeitung dieser Fragestellung bietet das ATV-DVWK Regelwerk : „Arbeitsblatt A 138 Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser“, Ausgabe Januar 2002.

Dieses Regelwerk stellt die Grundlage der folgenden Ausführungen dar.

7.1 Momentane Situation

Das Gelände wird momentan flächig von Wald und Gebüsch eingenommen. Die auftretenden Niederschläge sickern in den Boden.

Dem Unterzeichner ist nicht bekannt, dass eine Sammlung und Ableitung von Niederschlagswässern erfolgt.

7.2 Untergrundverhältnisse

Die Sondierungen zeigen, dass der Untergrund durchgängig aus Tonen mit eingeschalteten geringmächtigen Humuseinlagerungen besteht.

Ton weist so geringe Durchlässigkeitsbeiwerte auf, dass sich eine Einrichtung von Versickerungsanlagen verbietet. Es verbleibt die Möglichkeit, dass sich Sekundärporenräume gebildet haben, die versickernde Wässer aufnehmen. Diese ist bei Tonen, zumal wenn sie durchfeuchtet werden, als unwahrscheinlich anzusehen.

Die angeschütteten Materialien bestehen demgegenüber aus Sanden und Kiesen und sind demzufolge sehr gut wasserdurchlässig. Da diese aber lediglich Einlagerungen in der Senke bilden, sind diese Materialien nicht entscheidungsrelevant.

Nennenswert ist, dass sich auf dem Grunde der Senke kein Stauwasser bildet, es also zu einem Abfluss oder zu einer Versickerung kommt.

7.3 Durchlässigkeitsbeiwerte (kf-Werte)

Eine der wesentlichen Faktoren, die eine Eignung eines Geländes zur Versickerung definieren, ist die Durchlässigkeit der Bodenschichten, in die versickert werden soll.



Eine erste Abschätzung kann durch eine Bodenansprache erfolgen. So ist ein toniger Boden weniger wasserdurchlässig als eine Kieslage. Eine exaktere Bestimmung ist durch Gelände- oder Laborarbeiten möglich.

Bei sandigen Böden ist über eine Bestimmung der Korngrössenzusammensetzung ein Durchlässigkeitsbeiwert ableitbar.

Bei bindigen Böden bieten sich Versickerungsversuche an.

Im vorliegenden Fall liegen Tonschichten vor, die eindeutig sehr schlecht wasserdurchlässig sind. Sie liegen weit ausserhalb der in dem ATV-Arbeitsblatt genannten Spanne von kf-Werten, in der eine Installation von Versickerungsanlagen denkbar ist.

Die angeschütteten Materialien weisen, ableitbar aus der Zusammensetzung, gute Durchlässigkeitsbeiwerte auf. Da sie aber eine Teilverfüllung der Senke bilden, sind diese Massen nicht entscheidungsrelevant. Eine Einrichtung von Anlagen direkt in diesen Materialien ist aufgrund der leicht erhöhten Schadstoffgehalte kaum zustimmungsfähig.

Somit wurde auf eine Durchführung von Versickerungsversuchen verzichtet.

7.4 Folgerungen

Die geplante Nutzungsvariation Busparkplätze führt zu einer Einstufung der anfallenden Wasserqualität in die Kategorie „Hofflächen und PKW-Parkplätze ohne häufigen Fahrzeugwechsel, sowie wenig befahrene Verkehrsflächen“ (Kategorien entnommen dem ATV Arbeitsblatt A-138). Für diese Kategorie werden Versickerungsschächte, also eine Einleitung des Niederschlagswassers in die Tiefe als unzulässig und Rigolensysteme nur in Ausnahmefällen als zulässig angesehen. Somit verbleiben alle Systeme, bei denen erst eine belebte Bodenzone durchsickert wird.

Das Untersuchungsgebiet weist eine oberflächennahe Zusammensetzung auf, die für die Installation von solchen Anlagen zur Versickerung nicht geeignet ist.



7.5 Alternativen

- *Kanalisation*

Grundsätzlich ist bei einer Umnutzung und einer Versiegelung der Fläche das Sammeln und Ableiten der Niederschlagswässer in die Kanalisation denkbar.

- *Einleitung in Oberflächengewässer*

Des weiteren ist ein Sammeln und Ableiten in ein Oberflächengewässer denkbar. In unmittelbarer Nachbarschaft stehen allerdings keine Oberflächengewässer zur Verfügung.

Eine Ableitung in den nördlich gelegenen Lenterbach ist bautechnisch anspruchsvoll. Des weiteren wäre zu klären, ob der Bachlauf noch Aufnahmekapazitäten aufweist.

- *Sammlung und Nutzung des Wassers*

Überlegenswert ist oftmals auch eine Sammlung des Wassers in Zisternen und Nutzung als Brauchwasser. Diese Lösung dürfte im vorliegenden Fall u.a. aufgrund der abseits gelegenen Lage unrealistisch sein.

- *Flächige Versickerung*

Betrachtet man die jetzige Situation, so zeigt sich, dass die unversiegelte Oberfläche alles anfallende Niederschlagswasser aufnimmt und zur Versickerung kommen lässt. Diese Situation besteht seit nunmehr mehreren Jahrzehnten, kann also als abgesichert gelten.

Dieses führt zu der Planungsalternative, diese Situation unverändert zu lassen:

Bei einer Umnutzung wird es unumgänglich sein, die bestehenden Senken mit Erdmassen aufzufüllen. Hierzu sollten Materialien verwendet werden, die ein ausreichendes Versickerungsvermögen aufweisen. Zu denken ist an Sande, aufgrund der hinsichtlich der geplanten Nutzung notwendigen Tragfähigkeit eher an ein Sand-/Kies Gemisch.

Die entstehende Oberfläche wird nur in geringem Umfang versiegelt. So sollten die Verkehrswege genauso wie die Stellflächen möglichst wasserdurchlässig angelegt werden. Die sonstigen Freiflächen werden als Grünflächen angelegt.



8. Empfehlung

Die Installation klassischer Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser ist im Untersuchungsgebiet nicht möglich.

Somit verbleiben die im vorigen Kapitel genannten Alternativen.

Vorgeschlagen sei folgende Vorgehensweise:

Die jetzt bestehende Oberfläche wird so gestaltet, dass an jeder Stelle ein leichtes Gefälle in Richtung Senke besteht.

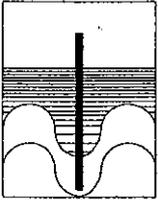
Der verbleibende Hohlraum wird mit einem Sand/Kies Gemisch aufgefüllt.

Die Oberfläche des Parkplatzes wird, soweit bautechnisch irgend möglich, wasserdurchlässig ausgelegt, wobei ein möglichst hoher Anteil an Grünflächen zu schaffen ist.

Auf diesem Wege wird zum einen eine Reinigung der Sickerwässer erreicht, zum anderen wird durch die Speicherung und Abgabe über den Bewuchs die versickernde Wassermenge verringert.

Bonn, d. 22.10.2003

Dipl. Geogr. Claus Mayat



Mayat Consulting

Boden • Wasser • Luft

Büro:
53119 Bonn · Siebenbürgenstr. 7
Telefon: 02 28 / 66 70 07
Telefax: 02 28 / 66 70 99
Funk: 0171 / 487 5001

Außenstelle:
46562 Voerde · Kronprinzenstr. 62a

Projekt

Bodenuntersuchung

B-Plan 06.01/II „Busparkplatz Kuhgasse“

Brühl

Auftraggeber

Schmidt-Löffelhardt GmbH & Co. KG

Brühl

Erstellt

Oktober 2003

chemische Analysen



Projekt: Schmidt-Löffelhardt GmbH & Co. KG
 Bodenuntersuchung B-Plan 06.01/II „Busparkplatz Kuhgasse“
 Analytik Boden / Übersicht

Boden	Einheit	RKS 12 0,0-1,2	RKS 12 1,2-3,0	RKS 12 3,0-5,1	RKS 13 0,0-3,0
Originalsubstanz					
pH-Wert		7,0	7,1	7,2	7,2
TOC	%	3,0	0,9	3,1	2,6
Cyanid gesamt	mg/kg	0	0	0	0
EOX	mg/kg	0	0	0	0
Kohlenwasserstoffe	mg/kg	370	387	341	248
PAK gesamt n. EPA	mg/kg	2,53	0	0,57	0
Benz(a)pyren	mg/kg	0	0	0	0
Σ BTEX	mg/kg	0	0	0	0
Σ LHKW	mg/kg	0	0	0	0
PCB	mg/kg	0	0	0	0
Königswasseraufschluss					
Arsen	mg/kg	0	0	0	0
Blei	mg/kg	202	12	11	11
Cadmium	mg/kg	0,6	0	0,4	0,3
Chrom	mg/kg	15	22	22	18
Kupfer	mg/kg	17	11	15	10
Nickel	mg/kg	10,0	14,0	18,0	15,0
Quecksilber	mg/kg	0	0	0,38	0
Thallium	mg/kg	0	0	0	0
Zink	mg/kg	460	39	99	34
Eluat					
el.Leitfähigkeit	mS/m	12	12	18	11
Chlorid	mg/l	1,8	1,1	2,4	1,9
Sulfat	mg/l	4,3	9,8	26,1	5,4
Phenolindex	mg/l	0,03	0,03	0,02	0,06

Überschreitung von

z 0	z 1.1	z 2

Gehalte unterhalb der technisch bedingten Nachweisgrenze sind mit 0 angegeben



Projekt: Schmidt-Löffelhardt GmbH & Co. KG
 Bodenuntersuchung B-Plan 06.01/II „Busparkplatz Kuhgasse“
 Einige Richt- und Grenzwerte

Boden		BBodSchV				LAGA		
		Kinder	Wohn	Park	Industrie	z 0	z 1.1	z 2
el. Leitfähigkeit	mS/m					50	50	
Originalsubstanz								
EOX	mg/kg					1	3	15
Kohlenwasserstoffe	mg/kg					100	300	1000
PAK	mg/kg					1	5	20
Benz(a)pyren	mg/kg	2	4	10	12			
Cyanid ges.	mg/kg	50	50	50	100	1	10	100
Σ BTEX	mg/kg					< 1	1	5
Σ LHKW	mg/kg					< 1	1	5
PCB	mg/kg					0,02	0,1	1
Königswasseraufschluss								
Arsen	mg/kg	25	50	125	140	20	30	150
Blei	mg/kg	200	400	1000	2000	100	200	1000
Cadmium	mg/kg	10	20	50	60	0,6	1	10
Chrom	mg/kg	200	400	1000	1000	50	100	600
Kupfer	mg/kg					40	100	600
Nickel	mg/kg	70	140	350	900	40	100	600
Quecksilber	mg/kg	10	20	50	80	0,3	1	10
Zink	mg/kg					120	300	1500
Eluat								
el. Leitfähigkeit	mS/m					50	50	150
Chlorid	mg/l					10	10	30
Sulfat	mg/l					50	50	150
Phenolindex	mg/l					< 0,01	0,01	0,1

BBodSchV = Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung, Juli 1999

Der Verordnung ist ein Anhang 2 angehängt, in dem sich Maßnahmen-, Prüf- und Vorsorgewerte finden.
 In der obigen Auflistung sind die Prüfwerte für folgende Nutzungen aufgelistet:

- Kinder - Kinderspielflächen
- Wohn - Wohngebiete
- Park - Park- und Freizeitanlagen
- Industrie - Industrie- und Gewerbegrundstücke

Für die mit * bezeichneten Parameter sind abgeleitete Prüfwerte angegeben. Sie sind nicht im Anhang der BBodSchV aufgeführt.

LAGA = Länderarbeitsgemeinschaft Abfall, 1997: Richtwerte für mineralische Rest- und Abfallstoffe, Einbauklassen für die Wiederverwertung

- z 0 - uneingeschränkter Einbau möglich
- z 1.1 - eingeschränkter, offener Einbau möglich, auch bei ungünstigen hydrogeologischen Bedingungen sind keine nachteiligen Veränderungen des Grundwassers zu erwarten
- z 2 - eingeschränkter Einbau mit definierten technischen Sicherungsmaßnahmen möglich

Untersuchungsprotokoll

Material- und Umweltlabor GmbH & Co. KG

Auftraggeber	Mayat Consulting, Siegbenbürgerstr. 7, 53119 Bonn, Herr Mayat		
Probeneingang	30. September 2003	M U L - Nr.	18028-U bis 18031-U
Probenahmedatum	-/-	Externe - Nr.	siehe unten
Probennehmer	-/-	Auftrag - Nr.	6446-03
Proben-Verpackung	Deckelglas	Auftragsdatum	30. September 2003
Bezeichnung	Boden	Parameter / Paket	siehe unten
Projekt	Phantasialand		

Troisdorf, den 17. Oktober 2003

Parameter	Best.-Grenze	18028-U RKS 12 0 - 1,2	18029-U RKS 12 1,2 - 3,0	18030-U RKS 12 3,0 - 5,1	18031-U RKS 13 0 - 3,0	Einheit	Messmethode
Originalsubstanz							
1	BTEX gesamt *	---	n.n.	n.n.	n.n.	mg/ kg	DIN 38 407-F9 i.A
a	Benzol	0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	mg/ kg	
b	Toluol	0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	mg/ kg	
c	Ethylbenzol	0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	mg/ kg	
d	m,p-Xylol	0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	mg/ kg	
e	o-Xylol	0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	mg/ kg	
2	LHKW gesamt *	---	n.n.	n.n.	n.n.	mg/ kg	DIN EN 30301 GC (ECD)
a	Dichlormethan	0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	mg/ kg	
b	Chloroform	0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	mg/ kg	
c	Tetrachlorkohlenstoff	0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	mg/ kg	
d	1,1,1 - Trichlorethan	0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	mg/ kg	
e	Trichlorethen	0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	mg/ kg	
f	Bromdichlormethan	0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	mg/ kg	
g	Tetrachlorethen	0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	mg/ kg	
h	Dibromchlormethan	0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	mg/ kg	
i	Bromoform	0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	mg/ kg	
3	PCB gesamt *	---	n.n.	n.n.	n.n.	mg/ kg	
a	PCB - 28	0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	mg/ kg	
b	PCB - 52	0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	mg/ kg	
c	PCB - 101	0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	mg/ kg	
d	PCB - 153	0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	mg/ kg	
e	PCB - 138	0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	mg/ kg	
f	PCB - 180	0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	mg/ kg	
4	PAK gesamt *(EPA)	---	2,53	n.n.	0,57	mg/ kg	EPA 610 (HPLC / Fluoreszenz- detektion)
a	Naphtalin	0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	mg/ kg	
b	Acenaphtylen	0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	mg/ kg	
c	Acenaphten	0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	mg/ kg	
d	Fluoren	0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	mg/ kg	
e	Phenanthren	0,05	0,45	< 0,05	< 0,05	mg/ kg	
f	Anthracen	0,05	0,16	< 0,05	0,06	< 0,05	
g	Fluoranthen	0,05	0,78	< 0,05	< 0,05	mg/ kg	
h	Pyren	0,05	0,32	< 0,05	0,20	< 0,05	
i	Benzo-a-Anthracen	0,05	0,12	< 0,05	0,17	< 0,05	
j	Chrysen	0,05	0,18	< 0,05	< 0,05	mg/ kg	
k	Benzo-b-Fluoranthen	0,05	0,14	< 0,05	< 0,05	mg/ kg	
l	Benzo-k-Fluoranthen	0,05	< 0,05	< 0,05	0,14	< 0,05	
m	Benzo-a-pyren	0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	mg/ kg	
n	Dibenz-a,h-anthracen	0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	mg/ kg	
o	Benzo-g,h,i-perylen	0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	mg/ kg	
p	Indeno-1,2,3c,3d-pyren	0,05	0,38	< 0,05	< 0,05	mg/ kg	

* Summe der detektierten Einzelsubstanzen / n.n. = nicht nachweisbar

Dr. Joachim Gossel, Laborleitung



ISO 9002

Material- und Umweltlabor GmbH & Co. KG
Menzener Strasse 51, 53 840 Troisdorf
Sitz: Troisdorf, HRB 3104 Amtsgericht Siegburg
Telefon: (0 22 41) 84 23 40
Telefax: (0 22 41) 84 23 85

pers. Haltender Ges
Material- und Umweltlabor
Verwaltung GmbH
Amtsgericht Siegburg
HRB 4927

Geschäftsführer:
Karl-Werner Piel

Bankverbindung:
VR-Bank Rhein-Sieg eG
53 721 Siegburg
Konto Nr. 3 207 549 010
(BLZ 370 695 20)

Untersuchungsprotokoll

Material- und Umweltlabor GmbH & Co. KG

Auftraggeber	Mayat Consulting, Siegenbürgenstr. 7, 53119 Bonn, Herr Mayat		
Probeneingang	30. September 2003	M U L - Nr.	18028-U bis 18031-U
Probenahmedatum	-/-	Externe - Nr.	siehe unten
Probennehmer	-/-	Auftrag - Nr.	6446-03
Proben-Verpackung	Deckelglas	Auftragsdatum	30. September 2003
Bezeichnung	Boden	Parameter / Paket	siehe unten
Projekt	Phantasiailand		

Troisdorf, den 17. Oktober 2003

Parameter	Best.-Grenze	18028-U RKS 12 0 - 1,2	18029-U RKS 12 1,2 - 3,0	18030-U RKS 12 3,0 - 5,1	18031-U RKS 13 0 - 3,0	Einheit	Messmethode
Originalsubstanz							
5	Kohlenwasserstoffe	20,0	370	387	341	248	mg/ kg LAGA KW / 85
6	Cyanide gesamt	1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	mg/ kg LAGA CN2 / 79
Trockensubstanz							
7	pH - Wert	1,0	7,0	7,1	7,2	7,2	./. DIN ISO 10390
8	EOX	0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	mg/ kg DIN 38409-H8
9	TOC	0,1	3,0	0,9	3,1	2,6	% DIN ISO 10694
10	Arsen (As)	5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	mg/ kg DIN EN ISO 11885
11	Blei (Pb)	1,5	202	12,0	14,0	11,0	mg/ kg DIN EN ISO 11885
12	Cadmium (Cd)	0,3	0,6	< 0,3	0,4	0,3	mg/ kg DIN EN ISO 11885
13	Chrom gesamt	1,5	15,0	22,0	22,0	18,0	mg/ kg DIN EN ISO 11885
14	Kupfer (Cu)	1,5	17,0	11,0	15,0	10,0	mg/ kg DIN EN ISO 11885
15	Nickel (Ni)	1,0	10,0	14,0	18,0	15,0	mg/ kg DIN EN ISO 11885
16	Zink (Zn)	1,0	460	39,0	99,0	34,0	mg/ kg DIN EN ISO 11885
17	Thallium (Tl)	0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	mg/ kg DIN EN ISO 11885
18	Quecksilber (Hg)	0,1	< 0,1	< 0,1	0,38	< 0,1	mg/ kg DIN EN 1483
Eluat							
19	Elek. Leitfähigkeit	10,0	120	120	180	110	µS/ cm DIN 27888-C8
20	Phenolindex	0,01	0,03	0,03	0,02	0,06	mg/ l DIN 38409-H16
21	Chlorid (Cl ⁻)	0,1	1,8	1,1	2,4	1,9	mg/ l DIN EN ISO 10304-2
22	Sulfat (SO ₄ ²⁻)	1,0	4,3	9,8	26,1	5,4	mg/ l DIN EN ISO 10304-2

Dr. Joachim Gössel, Laborleitung



BODENKENNDATEN.....	2
CYANID.....	2
EOX.....	3
KOHLENWASSERSTOFFE	3
PAK.....	3
PHENOLINDEX	4
SCHWERMETALLE.....	4
CHLORID.....	4
SULFAT	5
SPURENKOMPONENTEN BTEX/LHKW.....	5



Bodenkenndaten

- *Trockenrückstand*

Durch Trocknung der Bodenproben erfahren diese einen Gewichtsverlust, der mit dem Wassergehalt gleichzusetzen ist.

Der Bodenwassergehalt ist u.a. abhängig von der Körnung des Bodens. Mit abnehmender Korngröße wird verstärkt Bodenwasser gebunden.

- *Glührückstand*

Die durch Trocknung vom Wasser befreiten Bodenproben werden bei 500°C gegläht. Der dabei entstehende Gewichtsverlust gibt Auskunft über den Anteil organischer Substanz (Humus, organischer Müll usw.) im Boden. Die Pflughorizonte ackerbaulich genutzter Mineralböden in Deutschland weisen 1.5% bis 4% organische Substanz auf.

- *pH-Wert*

Der pH-Wert dient der Angabe der Wasserstoffionenkonzentration in Wasser oder wässriger Lösung zur Kennzeichnung des basischen oder sauren Verhaltens. Im Rahmen der Bewertung von Schadstoffen liefert der pH-Wert wichtige Hinweise auf die Schadstoffmobilität.

Für die Schwermetalle ist bei Werten von pH 6-9 von einer geringen Mobilität auszugehen.

- *Elektrische Leitfähigkeit*

Der Gesamtmineralstoffgehalt eines Wassers, im vorliegenden Fall des Eluats, bestimmt die Werte der elektrischen Leitfähigkeit. Dieser Wert läßt Rückschlüsse auf den Gesamtsalzgehalt zu. Erhöhte Werte können auch auf anorganische Verunreinigungen durch Schwermetalle hindeuten. Der zulässige Wert für die Verbringung von Materialien auf Deponien der Deponiekategorie 1 innerhalb von Trinkwasserschutzgebieten beträgt max 40 mS/m.

Cyanid

Die Salze der Cyanwasserstoffsäure (Blausäure, HCN) werden als Cyanide bezeichnet. Sie werden u.a. in der Galvanik, der Stahlhärtung und der Kunststoffchemie eingesetzt. Cyanide lassen sich in die sehr gut wasserlöslichen und äußerst giftigen Alkali- und Erdalkalicyanide sowie in die schlechter wasserlöslichen und weniger giftigen Schwermetall-



cyanide unterscheiden. Bei erhöhten Cyanid-Gesamtwerten sind also weitere Untersuchungsschritte notwendig.

EOX

Der EOX erfaßt als Summenparameter die Gesamtheit der Halogene (Chlor, Brom, Jod), die in organischen Verbindungen enthalten sind und durch Hexan, Heptan oder Pentan extrahierbar sind. Unter organisch gebundenen Halogenen versteht man die Umsetzung der Elemente Fluor, Chlor, Brom und Jod mit Kohlenwasserstoffen zu halogenierten Kohlenwasserstoffen, z.B. CKW, PCB, FCKW.

Kohlenwasserstoffe

Der Summenparameter Kohlenwasserstoffe dient der ersten qualitativen Abschätzung des Gehaltes dieser Stoffe im Boden oder im Wasser.

Vertreter der Kohlenwasserstoffe sind u.a. die Gemische flüssiger Kohlenwasserstoffe wie Benzine und Mineralöle, die im Boden insbesondere durch ihre gut beweglichen oder leichtflüchtigen Bestandteile eine Gefahr für das Grundwasser bilden. Dabei sind Benzin, Diesel und leichtes Heizöl gut beweglich, Rohöl und schweres Heizöl dagegen langsam. Bei erhöhten Werten hat eine gezielte Analyse auf einzelne Stoffe zu erfolgen, da diesen unterschiedliche Gefahrenpotentiale zugemessen werden.

PAK

Die Gruppe der polycyclischen aromatischen Kohlenwasserstoffe besteht aus Verbindungen mit unterschiedlicher Anzahl an kondensierten aromatischen Ringen. Die Verbindungen weisen jeweils ein sehr unterschiedliches Gefährdungspotential auf.

PAK entstehen in erster Linie bei der Verbrennung organischer Substanzen (Kohle, Heizöl, Kraftstoffe, Holz) und u.a. bei der Koksherstellung.

Zur ersten Einschätzung möglicher Belastungen wird ein PAK-Vortest durchgeführt. Dieser beruht auf einer optischen Auswertung, wobei diese halbquantitative Bestimmung keine genaue Konzentrationsangabe ermöglicht. Bei erhöhten Gehalten hat eine differenzierte Einzelstoffanalyse zu erfolgen.



Phenolindex

Der Phenolindex faßt die sehr komplexe Stoffgruppe der Phenole zusammen.

In der chemischen Industrie werden verschiedene Phenole produziert, die u.a. in Desinfektions- und Konservierungsmitteln Anwendung finden.

Des Weiteren fallen in der Natur Phenole als biochemische Umsetzungsprodukte an.

Phenole gehören zu den Belastungsstoffen, die besonders in industriell beeinflussten Abwässern von Bedeutung sind.

Aufgrund ihrer relativ guten Wasserlöslichkeit sind Phenole im Boden gut mobil.

Im Hinblick auf eine Trinkwasseraufbereitung gehören die Phenole zu den besonders kritischen Stoffen, da sie bei der Chlorierung Chlorphenole bilden, die bereits in äußerst geringen Konzentrationen geschmacks- und geruchsintensiv sind.

Schwermetalle

Im Boden oder in Ablagerungen enthaltene Schwermetalle können über mehrere Wege eine Gefährdung darstellen. Neben der direkten Aufnahme, - z.B. durch Inhalation von Stäuben, Ingestion vor allem durch Kinder - können Schwermetalle gelöst werden und in Pflanzen und ins Grundwasser gelangen.

Die Löslichkeit und Verlagerbarkeit eines Schwermetalls hängt dabei stark von den Milieubedingungen, wie pH-Wert und physikalischer Zusammensetzung des Bodens, ab. Die Bestimmung der Schwermetallgehalte wird über den Königswasseraufschluß vorgenommen. Hierbei wird der jeweilige Gesamtgehalt bestimmt. Für die Gefährdung des Grundwassers oder die Aufnahmefähigkeit durch Pflanzen ist der lösliche Anteil von Interesse. Dieser wird bei Bedarf über den Eluatansatz ermittelt. Bei geringen Gesamtgehalten eines Schwermetalls im Boden sind auch keine hohen Werte in der Bodenlösung zu erwarten; in diesem Fall kann eine Eluatanalyse unterbleiben.

Den einzelnen Schwermetallen wird ein unterschiedliches Gefahrenpotential zugeordnet, was unterschiedliche Richt- und Grenzwerte bedingt.

Chlorid

Der Chloridgehalt gibt Hinweise auf die Versalzungsgefährdung des Grundwassers durch eine Ablagerung. Hohe Chloridwerte gehen generell einher mit einem erhöhten Wert für die elektrische Leitfähigkeit.

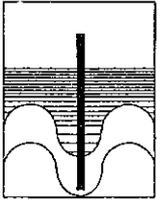


Sulfat

Der Sulfatgehalt in Wässern und Böden ist stark von geogenen Verhältnissen abhängig. Hohe Sulfatgehalte in Altablagerungen gelten als Indikator für Bauschuttalagerungen, da z.B. Gips (Calciumsulfat) relativ gut löslich ist und somit leicht freigesetzt wird.

Spurenkomponenten BTEX/LHKW

Die Stoffe des BTEX-(Benzol, Toluol, Ethylbenzol, Xylol) und des LHKW(Leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe) Komplexes finden Anwendung u.a. in Löse-, Reinigungs- und Entfettungsmittel, aber auch in Zusätzen zu Treibstoffen und in Pflanzenbehandlungsmitteln.



Mayat Consulting

Boden • Wasser • Luft

Büro:

53119 Bonn · Siebenbürgenstr. 7

Telefon: 02 28 / 66 70 07

Telefax: 02 28 / 66 70 99

Funk: 0171 / 487 5001

Außenstelle:

46562 Voerde · Kronprinzenstr. 62a

Projekt

Bodenuntersuchung

B-Plan 06.01/II „Busparkplatz Kuhgasse“

Brühl

Auftraggeber

Schmidt-Löffelhardt GmbH & Co. KG

Brühl

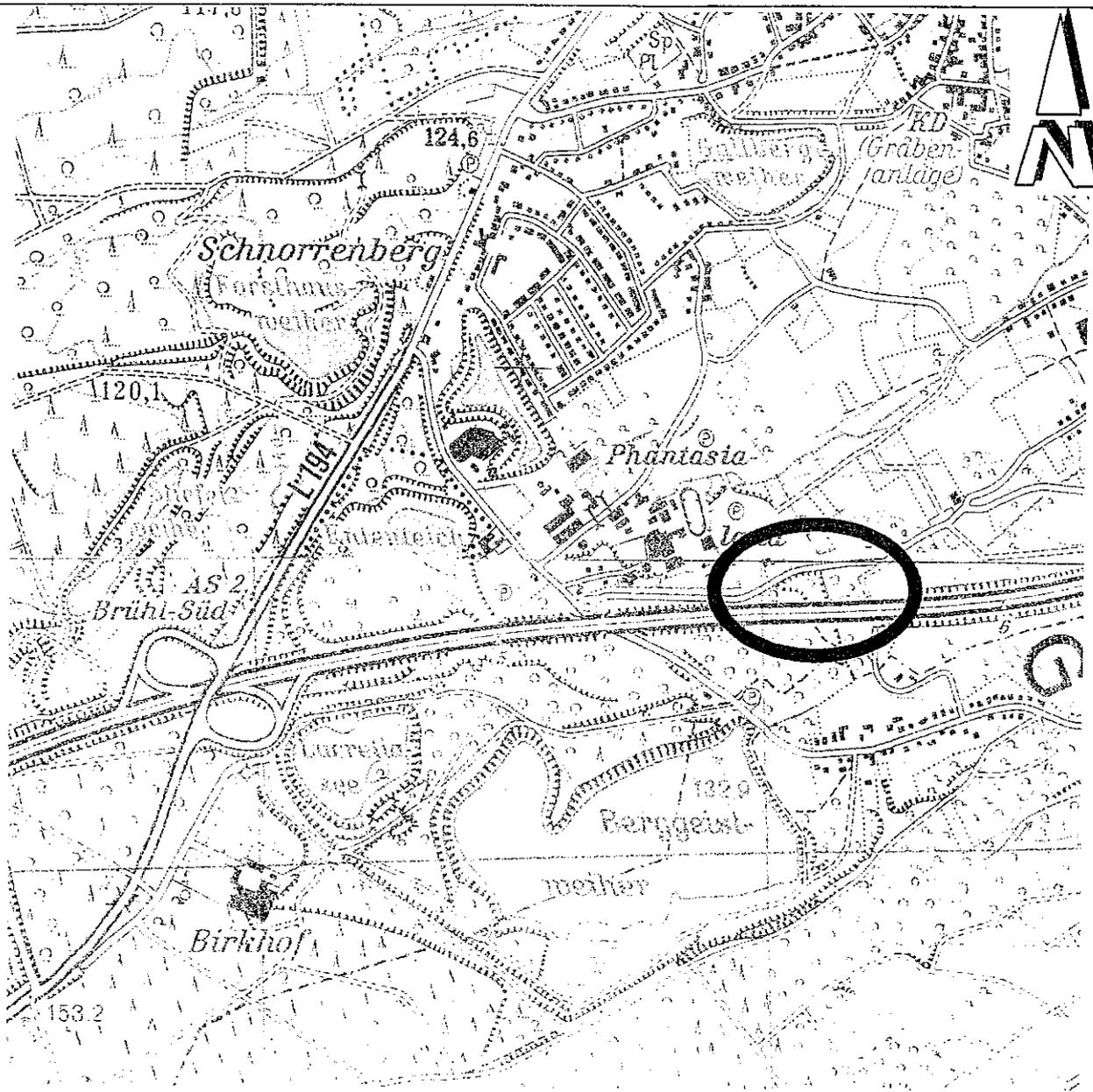
Erstellt

Oktober 2003

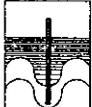
Anlagen

Übersichtskarte

M 1 : 12 500



○ Untersuchungsgebiet



Mayat Consulting

Siebenbürgenstr. 7
53119 Bonn
Tel.: 0228 / 667007

626 / 2

Schmidt-Löffelhardt GmbH & Co. KG
Brühl

Bodenuntersuchung
B-Plan 06.01/II „Busparkplatz Kuhgasse“
Brühl

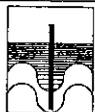
1

Lageplan / Luftbild

M 1 : 1200

 Rammkernsondierung

 Untersuchungsgebiet



Mayat Consulting

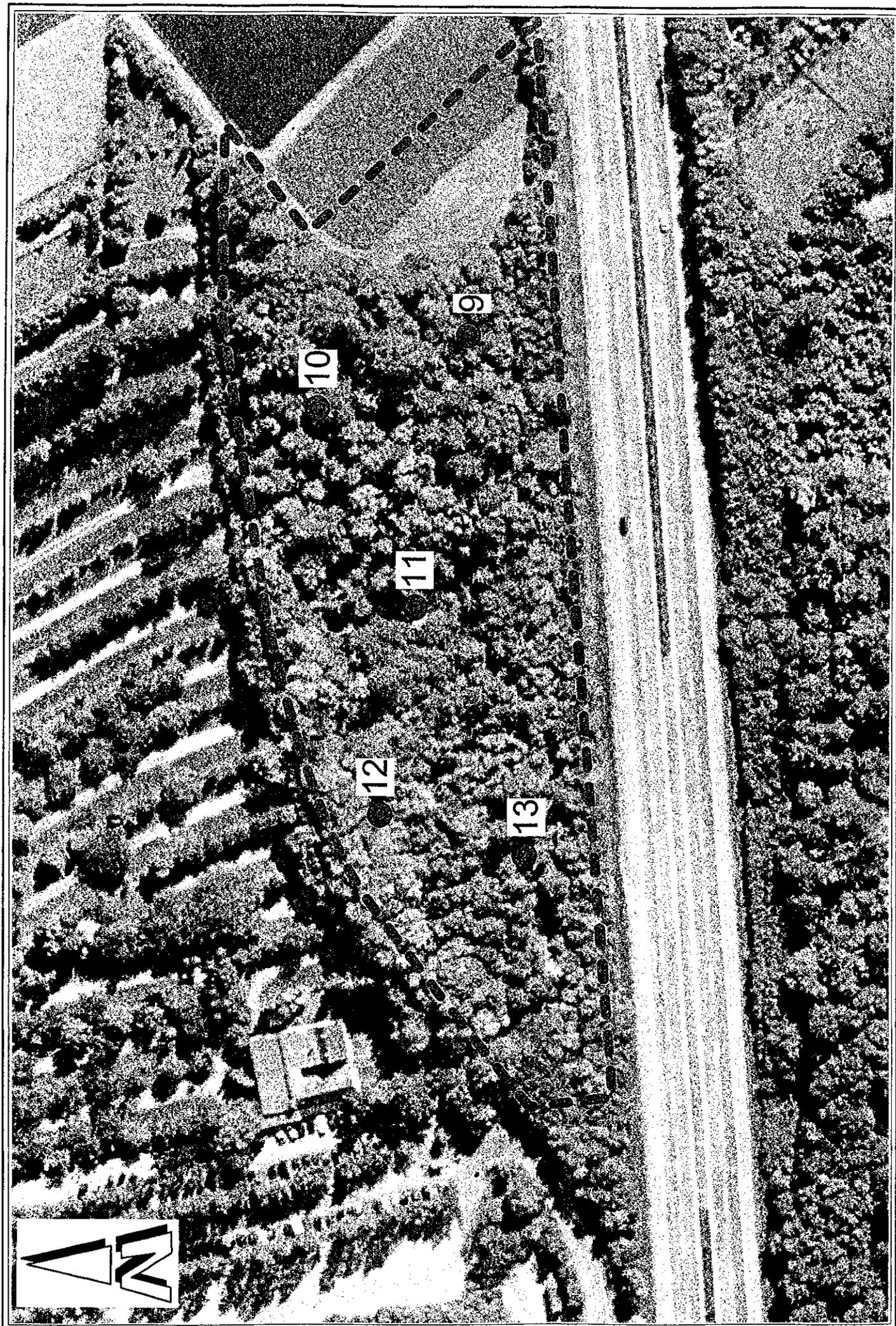
Siebenbürgenstr. 7
53119 Bonn
Tel.: 0228 / 667007

626 / 2

Schmidt-Löffelhardt GmbH & Co. KG
Brühl

Bodenuntersuchung
B-Plan 06.01/II „Busparkplatz Kuhgasse“
Brühl

2



9

10

11

12

13



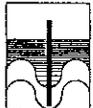
Lageplan / DGK 5

M 1 : 1200

 Rammkernsondierung

Teilverfüllung

 Untersuchungsgebiet



Mayat Consulting

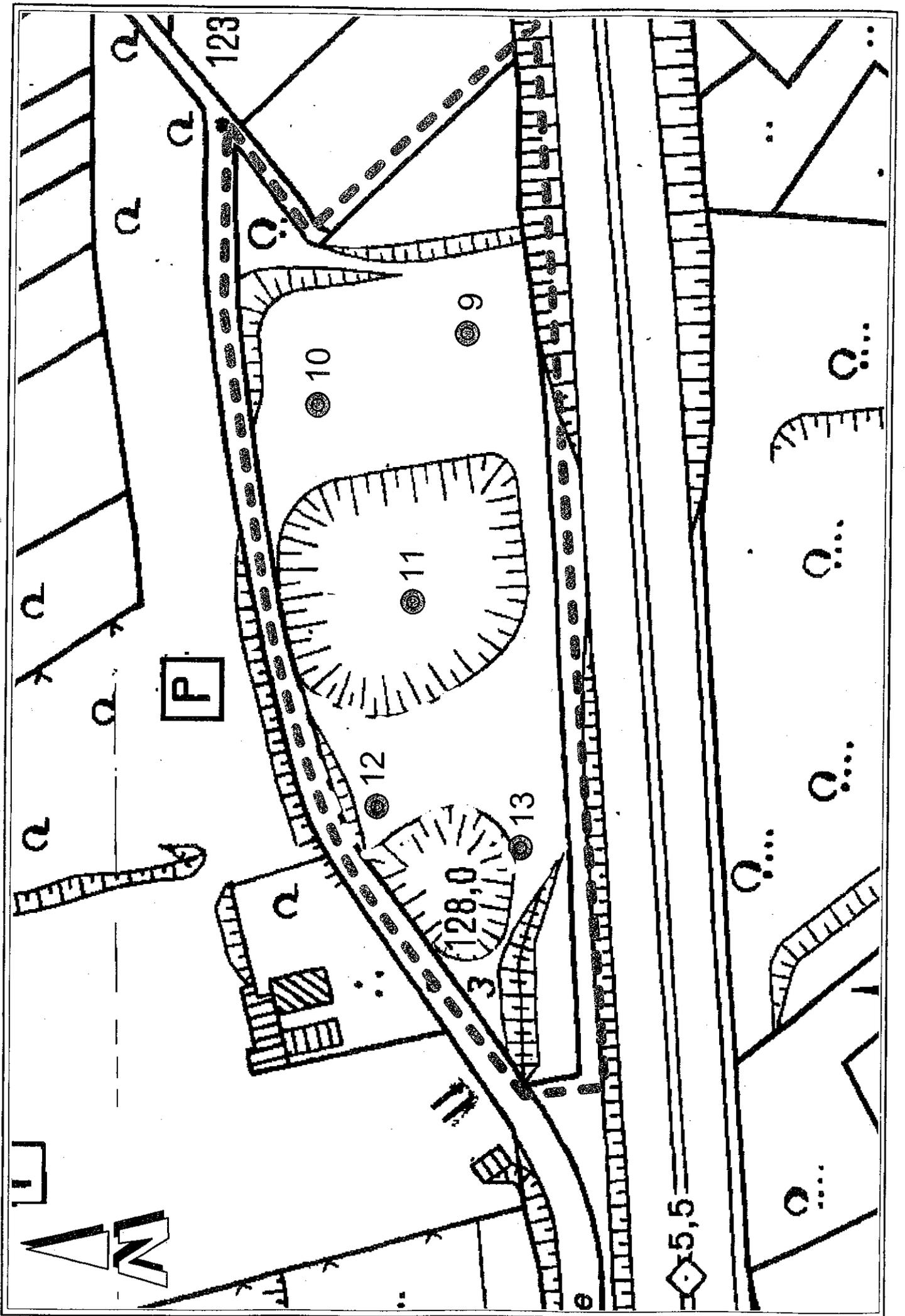
Siebenbürgenstr. 7
53119 Bonn
Tel.: 0228 / 667007

626 / 2

Schmidt-Löffelhardt GmbH & Co. KG
Brühl

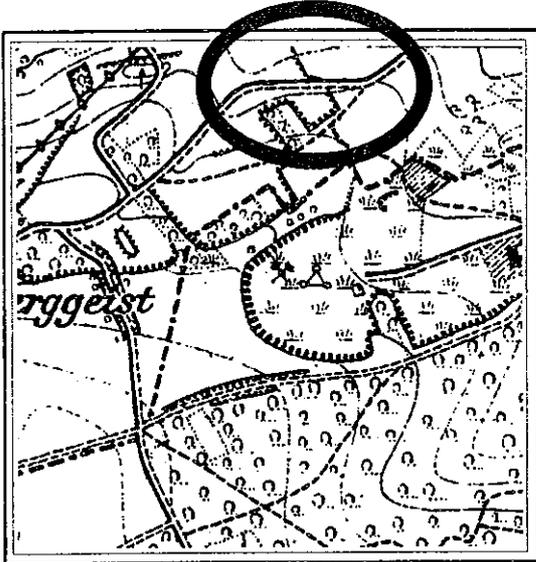
Bodenuntersuchung
B-Plan 06.01/II „Busparkplatz Kuhgasse“
Brühl

3

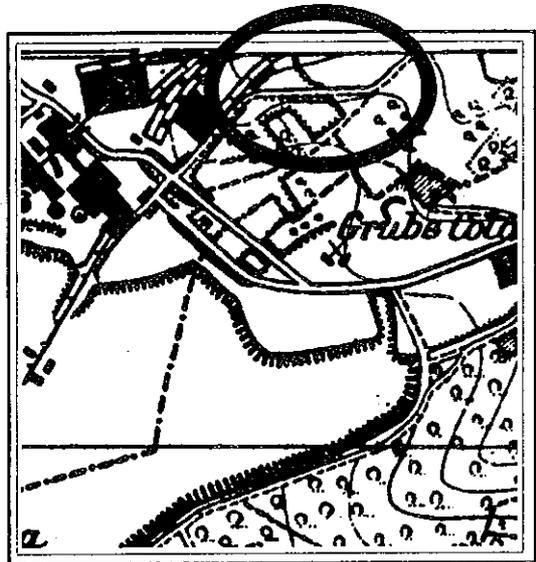


historische Entwicklung

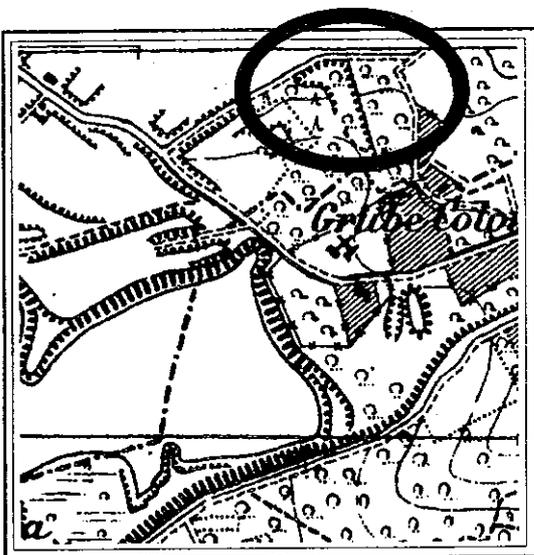
M 1 : 12 500



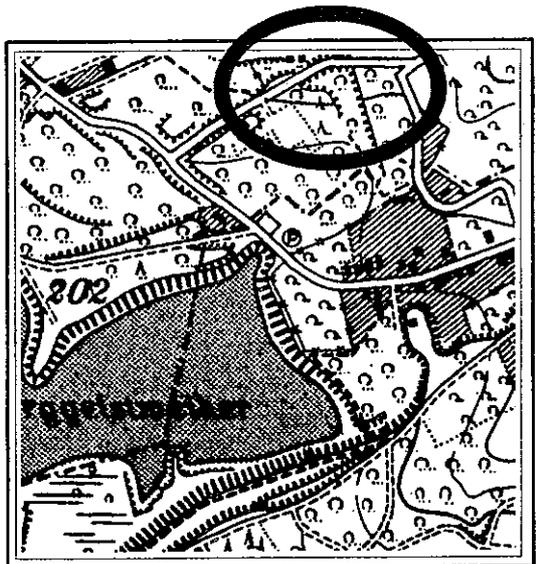
1893



1926



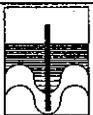
1938



1970



Untersuchungsgebiet



Mayat Consulting

Siebenbürgenstr. 7
53119 Bonn
Tel.: 0228 / 667007

626 / 2

Schmidt-Löffelhardt GmbH & Co. KG
Brühl

Bodenuntersuchung
B-Plan 06.01/II „Busparkplatz Kuhgasse“
Brühl

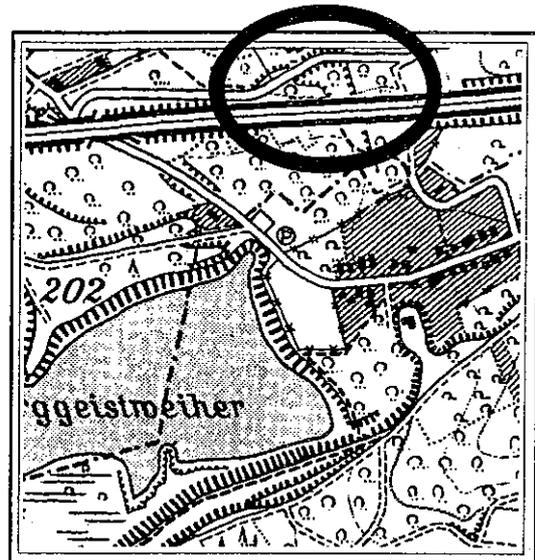
4 a

historische Entwicklung

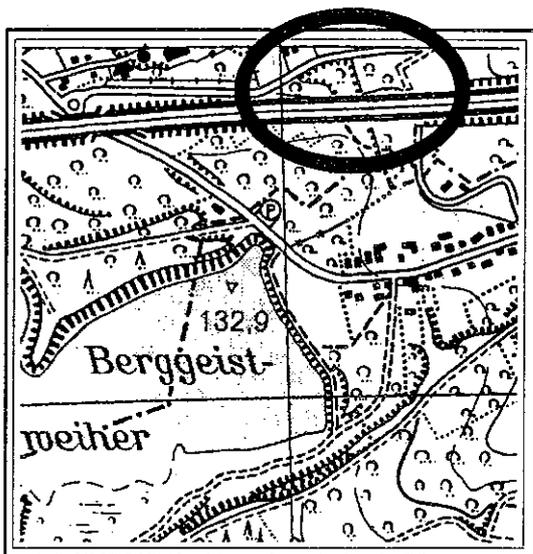
M 1 : 12 500



1975



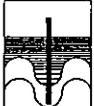
1980



1999



Untersuchungsgebiet



Mayat Consulting

Siebenbürgenstr. 7
53119 Bonn
Tel.: 0228 / 667007

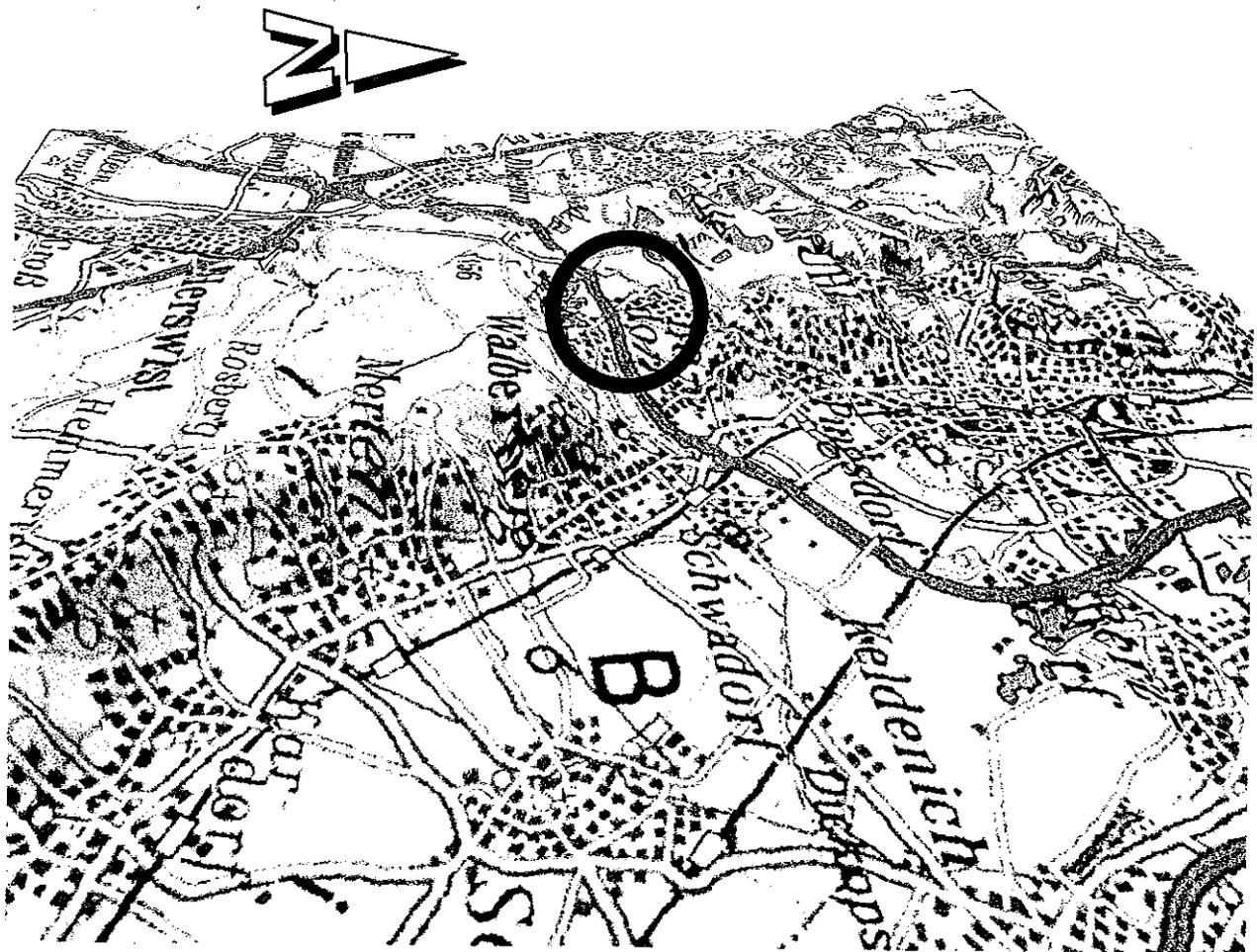
626 / 2

Schmidt-Löffelhardt GmbH & Co. KG
Brühl

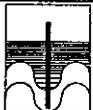
Bodenuntersuchung
B-Plan 06.01/II „Busparkplatz Kuhgasse“
Brühl

4 b

Übersicht / perspektivische Darstellung



Untersuchungsgebiet



Mayat Consulting

Siebenbürgenstr. 7
53119 Bonn
Tel.: 0228 / 667007

626 / 2

Schmidt-Löffelhardt GmbH & Co. KG
Brühl

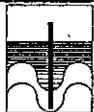
Bodenuntersuchung
B-Plan 06.01/II „Busparkplatz Kuhgasse“
Brühl

5

Profile

M 1 : 50

Bodenart	Beimengung	
G	g	Kies
gG	gg	Grobkies
mG	mg	Mittelkies
fG	fg	Feinkies
S	s	Sand
gS	gs	Grobsand
mS	ms	Mittelsand
fS	fs	Feinsand
U	u	Schluff
T	t	Ton
H	h	Humus, Torf
X	x	Steine
Z	z	Fels
L	l	Lehm
A		Auffüllung
Mu		Mutterboden
..		schwacher / sehr schwacher Nebenanteil
		starker Nebenanteil



Mayat Consulting

Siebenbürgenstr. 7
53119 Bonn
Tel.: 0228 / 667007

626 / 2

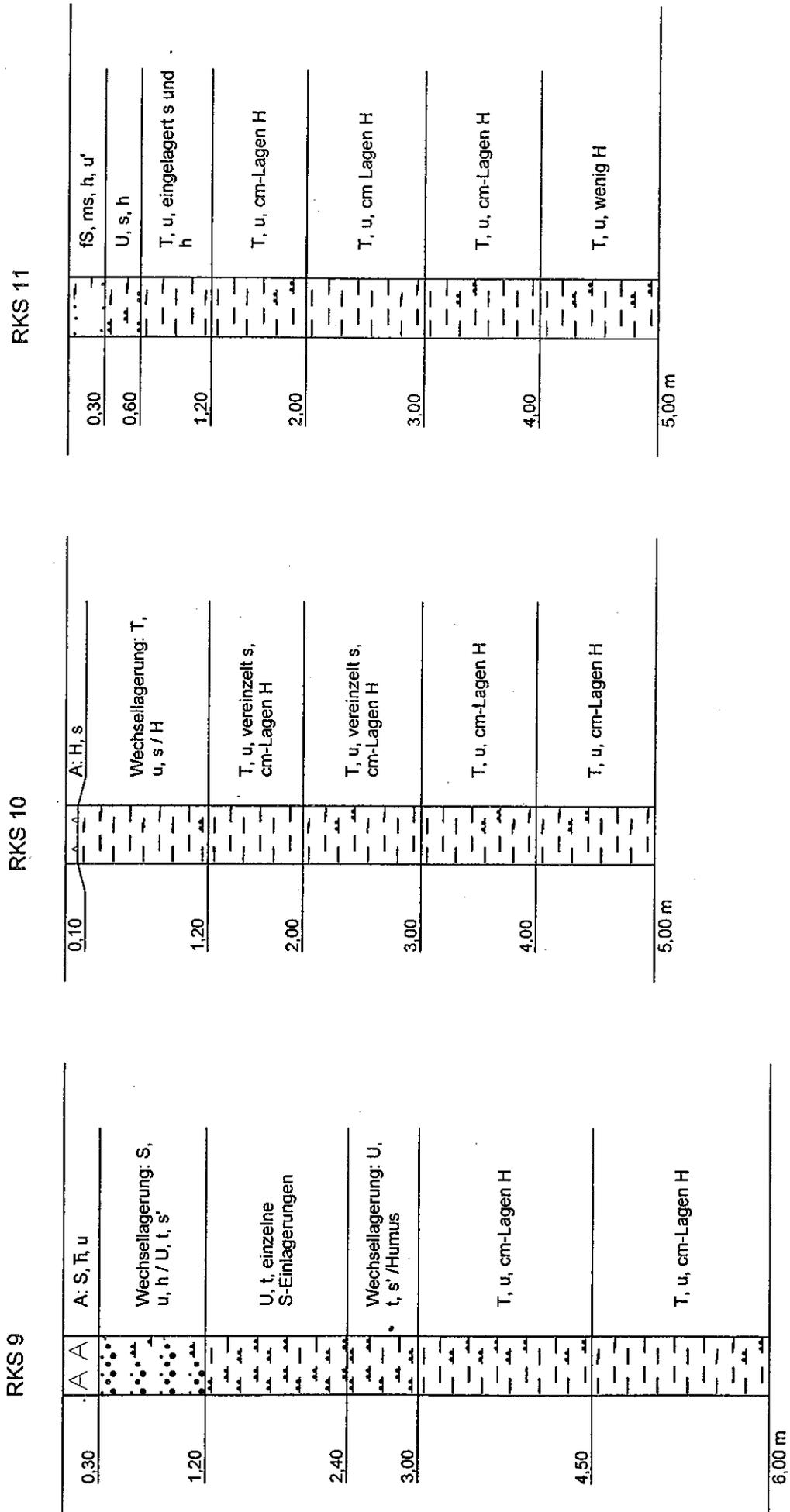
Schmidt-Löffelhardt GmbH & Co. KG
Brühl

Bodenuntersuchung
B-Plan 06.01/II „Busparkplatz Kuhgasse“
Brühl

6



Projekt: Schmidt-Löffelhardt GmbH & Co. KG
 Bodenuntersuchung B-Plan 06.01/II „Busparkplatz Kuhgasse“
 Profile M 1: 50





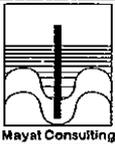
Projekt: Schmidt-Löffelhardt GmbH & Co. KG
 Bodenuntersuchung B-Plan 06.01/II „Busparkplatz Kuhgasse“
 Profile M 1: 50

RKS 12

0,30	A A	A: S, T, Bauschutt'
1,20	A A A A A A A A	A: S, g, Bauschutt'
2,00	A A A A A A	A: S, g, Bauschutt', vereinzelt Asche
3,00	A A A A A A A A	A: S, g, Bauschutt', vereinzelt Asche
4,30	A A A A A A A A	A: S, u, g', h', vereinzelt Bauschutt
5,10	A A A A A A	A: S, u, vereinzelt Bauschutt, h
6,00 m	A A A A A A A A	A(?): T, u', Lagen h, s

RKS 13

0,20	A A	A: S, g, h'
1,20	A A A A A A A A	A: S, gs, g
2,10	A A A A A A	A: S, g, h
3,00	A A A A A A A A	A: S, g'
5,00	A A A A A A A A	Bohrkernverlust
6,00 m	A A A A A A A A	A(?): S, g, u'



Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekerneten Proben

Anlage
Bericht:
Az.: 626/2

Bauvorhaben: Schmidt-Löffelhardt GmbH & Co. KG: Bodenuntersuchung B-Plan 06.01/II "Busparkplatz Kuhgasse"

Bohrung Nr RKS 9 /Blatt 1

Datum:
27.09.2003

1	2			3	4	5	6
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾				Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt			
0,30	a) A: S, fl, u						
	b)						
	c) trocken	d) leicht zu bohren	e) schwarz				
	f)	g)	h)	i)			
1,20	a) Wechsellagerung: S, u, h / U, t, s'						
	b)						
	c) trocken	d) schwer zu bohren	e) schwarz-dunkelb raun				
	f)	g)	h)	i)			
2,40	a) U, t, einzelne S-Einlagerungen						
	b)						
	c) erdfeucht	d) mittelschwer zu bohren	e) braun, grau, dklgraubraun				
	f)	g)	h)	i)			
3,00	a) Wechsellagerung: U, t, s' /Humus						
	b)						
	c) erdfeucht	d) mittelschwer zu bohren	e) grau / dunkelbraun				
	f)	g)	h)	i)			
4,50	a) T, u, cm-Lagen H						
	b)						
	c) erdfeucht	d) mittelschwer zu bohren	e) grau, graubraun				
	f)	g)	h)	i)			

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.



Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage

Bericht:

Az.: 626/2

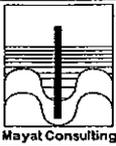
Bauvorhaben: Schmidt-Löffelhardt GmbH & Co. KG: Bodenuntersuchung B-Plan 06.01/II "Busparkplatz Kuhgasse"

Bohrung Nr RKS 9 /Blatt 2

Datum:
27.09.2003

1	2			3	4	5	6
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾				Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt			
6,00	a) T, u, cm-Lagen H						
	b)						
	c) erdflecht	d) mittelschwer zu bohren	e) grau, graubraun				
	f)	g)	h)	i)			
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h)	i)			
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h)	i)			
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h)	i)			

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.



Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage

Bericht:

Az.: 626/2

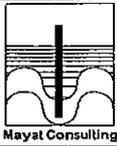
Bauvorhaben: Schmidt-Löffelhardt GmbH & Co. KG: Bodenuntersuchung B-Plan 06.01/II "Busparkplatz Kuhgasse"

Bohrung Nr RKS 10 /Blatt 1

Datum:
27.09.2003

1	2			3	4	5	6
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾				Art	Nr.	Tiefe in m (Unter-kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe		i) Kalk-gehalt		
0,10	a) A: H, s						
	b)						
	c) trocken	d) leicht zu bohren	e) schwarz				
	f)	g)	h) i)				
1,20	a) Wechsellagerung: T, u, s / H						
	b)						
	c) trocken	d) mittelschwer zu bohren	e) grau / dklbraun				
	f)	g)	h) i)				
2,00	a) T, u, vereinzelt s, cm-Lagen H						
	b)						
	c) erdflecht, schwach plastisch	d) mittelschwer zu bohren	e) grau/hellbraun/schwarz				
	f)	g)	h) i)				
3,00	a) T, u, vereinzelt s, cm-Lagen H						
	b)						
	c) erdflecht-trocken, schwach plastisch	d) mittelschwer zu bohren	e) dunkelbraun				
	f)	g)	h) i)				
4,00	a) T, u, cm-Lagen H						
	b)						
	c) erdflecht, schwach plastisch	d) mittelschwer zu bohren	e) graubraun				
	f)	g)	h) i)				

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.



Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekerneten Proben

Anlage

Bericht:

Az.: 626/2

Bauvorhaben: Schmidt-Löffelhardt GmbH & Co. KG: Bodenuntersuchung B-Plan 06.01/II "Busparkplatz Kuhgasse"

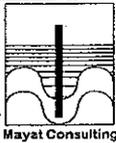
Bohrung Nr RKS 10 /Blatt 2

Datum:

27.09.2003

1	2				3	4	5	6
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen 1)					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische 1) Benennung	h) 1) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
5,00	a) T, u, cm-Lagen H							
	b)							
	c) erdfeucht	d) schwach plastisch	e) dunkelbraun					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.



Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage
Bericht:
Az.: 626/2

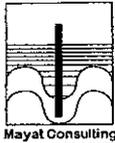
Bauvorhaben: Schmidt-Löffelhardt GmbH & Co. KG: Bodenuntersuchung B-Plan 06.01/II "Busparkplatz Kuhgasse"

Bohrung Nr RKS 11 /Blatt 1

Datum:
27.09.2003

1	2			3	4	5	6
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾				Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt			
0,30	a) fS, ms, h, u'						
	b)						
	c) trocken	d) leicht zu bohren	e) fahlgraubraun				
	f)	g)	h)	i)			
0,60	a) U, s, h						
	b)						
	c) erdfeucht	d) leicht zu bohren	e) bunt				
	f)	g)	h)	i)			
1,20	a) T, u, eingelagert s und h						
	b)						
	c) erdfeucht, fest	d) mittelschwer zu bohren	e) grau, schwarz				
	f)	g)	h)	i)			
2,00	a) T, u, cm-Lagen H						
	b)						
	c) erdfeucht	d) leicht zu bohren	e) grau				
	f)	g)	h)	i)			
3,00	a) T, u, cm Lagen H						
	b)						
	c) erdfeucht, schwach plastisch	d) mittelschwer zu bohren	e) schwarz, grau				
	f)	g)	h)	i)			

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.



Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage

Bericht:

Az.: 626/2

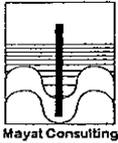
Bauvorhaben: Schmidt-Löffelhardt GmbH & Co. KG: Bodenuntersuchung B-Plan 06.01/II "Busparkplatz Kuhgasse"

Bohrung Nr RKS 11 /Blatt 2

Datum:
27.09.2003

1	2			3	4	5	6
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen 1)				Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische 1) Benennung	h) 1) Gruppe		i) Kalkgehalt		
4,00	a) T, u, cm-Lagen H						
	b)						
	c) erdfeucht, schwach plastisch	d) mittelschwer zu bohren	e) grau, schwarz				
	f)	g)	h) i)				
5,00	a) T, u, wenig H						
	b)						
	c) erdfeucht, schwach plastisch	d) mittelschwer zu bohren	e) grau				
	f)	g)	h) i)				
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h) i)				
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h) i)				
	a)						
	b)						
	c)	d)	e) *				
	f)	g)	h) i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.



Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage
Bericht:
Az.: 626/2

Bauvorhaben: Schmidt-Löffelhardt GmbH & Co. KG: Bodenuntersuchung B-Plan 06.01/II "Busparkplatz Kuhgasse"

Bohrung Nr RKS 12 /Blatt 1

Datum:
27.09.2003

1	2			3	4	5	6
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾				Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt			
0,30	a) A: S, ñ, Bauschutt'						
	b)						
	c) trocken	d) leicht zu bohren	e) dunkelgrau				
	f)	g)	h)	i)			
1,20	a) A: S, g, Bauschutt'						
	b)						
	c) trocken	d) schwer zu bohren	e) graubraun				
	f)	g)	h)	i)			
2,00	a) A: S, g, Bauschutt', vereinzelt Asche						
	b)						
	c) erdfeucht	d) mittelschwer zu bohren	e) dunkelgraubraun				
	f)	g)	h)	i)			
3,00	a) A: S, g, Bauschutt', vereinzelt Asche						
	b)						
	c) erdfeucht	d) mittelschwer zu bohren	e) dunkelgraubraun				
	f)	g)	h)	i)			
4,30	a) A: S, u, g', h', vereinzelt Bauschutt						
	b)						
	c) erdfeucht	d) mittelschwer zu bohren	e) dunkelgraubraun				
	f)	g)	h)	i)			

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.



Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage

Bericht:

Az.: 626/2

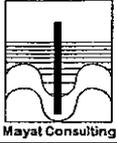
Bauvorhaben: Schmidt-Löffelhardt GmbH & Co. KG: Bodenuntersuchung B-Plan 06.01/II "Busparkplatz Kuhgasse"

Bohrung Nr RKS 12 /Blatt 2

Datum:
27.09.2003

1	2			3	4	5	6
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾				Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt			
5,10	a) A: S, u, vereinzelt Bauschutt, h						
	b)						
	c) erdfucht	d) schwer zu bohren	e) hellbraun/schwarz				
	f)	g)	h)	i)			
6,00	a) A(?): T, u', Lagen h, s						
	b)						
	c) erdfucht, schwach plastisch	d) mittelschwer zu bohren	e) hellgrau, schwarz				
	f)	g)	h)	i)			
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h)	i)			
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h)	i)			

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.



Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage

Bericht:

Az.: 626/2

Bauvorhaben: Schmidt-Löffelhardt GmbH & Co. KG: Bodenuntersuchung B-Plan 06.01/II "Busparkplatz Kuhgasse"

Bohrung Nr RKS 13 /Blatt 1

Datum:

27.09.2003

1	2				3	4	5	6		
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben				
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)		
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang						e) Farbe	
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt						
0,20	a) A: S, g, h'									
	b)									
	c) trocken		d) schwer zu bohren						e) schwarz	
	f)	g)	h)	i)						
1,20	a) A: S, gs, g									
	b)									
	c) trocken		d) schwer zu bohren						e) hellbraun	
	f)	g)	h)	i)						
2,10	a) A: S, g, h									
	b)									
	c) trocken		d) sehr schwer zu bohren						e) dunkelbraun-schwarz	
	f)	g)	h)	i)						
3,00	a) A: S, g'									
	b)									
	c) trocken		d) sehr schwer zu bohren						e) hellbraun	
	f)	g)	h)	i)						
5,00	a) Bohrkernverlust									
	b)									
	c)		d)						e)	
	f)	g)	h)	i)						

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.



Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage
 Bericht:
 Az.: 626/2

Bauvorhaben: Schmidt-Löffelhardt GmbH & Co. KG: Bodenuntersuchung B-Plan 06.01/II "Busparkplatz Kuhgasse"

Bohrung Nr RKS 13 /Blatt 2

Datum:
 27.09.2003

1	2			3	4	5	6
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾				Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe		i) Kalk- gehalt		
6,00	a) A(?): S, g, u'						
	b)						
	c) erdflecht	d) mittelschwer zu bohren	e) hellbraun				
	f)	g)	h)	i)			
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h)	i)			
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h)	i)			
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h)	i)			

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

